

Projekt:

**Neuartige Puffermaterialien für Solarabsorber
(NeuMaS)**

Koordinator:

Herr Dr.-Ing. Axel Jasenek
Robert Bosch GmbH
Robert-Bosch-Platz 1
70839 Gerlingen- Schillerhöhe
Tel.: 0711-811-7026
E-Mail: axel.jasenek@de.bosch.com

Projektvolumen:

6,4 Mio. € (ca. 58% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.06.2011 bis 30.06.2015

Projektpartner:

- ➔ Manz CIGS Technology GmbH, Schwäbisch Hall
- ➔ Helmholtz-Zentrum Berlin, Berlin
- ➔ Hochschule Ulm, Ulm
- ➔ Robert Bosch GmbH, Stuttgart
- ➔ Bosch Solar CIS Tech GmbH, Brandenburg a. d. H.

Innovationsallianz Photovoltaik – Forschung für nachhaltige Energieerzeugung

Beim weltweiten Ausbau der erneuerbaren Energien kommt der Photovoltaik eine zentrale Rolle zu. Im Energiemix mit z.B. Wind- und Wasserkraft ist die Nutzung der Solarenergie gerade für Länder mit hoher Sonneneinstrahlung das zentrale Element. Zur optimalen Nutzung des Sonnenlichts reicht der Bedarf von dezentralen „roof-top“ Anlagen bis zu solaren Großkraftwerken. Zurzeit konkurrieren verschiedene photovoltaische Technologien um die wirtschaftlichsten Lösungen für die jeweiligen Anwendungen. Dabei besitzen sowohl kristalline als auch Dünnschicht-Technologien weiterhin ein großes Innovationspotenzial entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Hierbei sind deutsche Firmen im weltweiten Vergleich sowohl auf Seiten der Anlagentechnik als auch in der Zell- und Modultechnologie exzellent positioniert. In keinem anderen Land weltweit sind vergleichbare Potenziale vorhanden, um durch ein konsequentes Zusammenwirken der Akteure entlang der kompletten Wertschöpfungskette neue Technologien zu entwickeln, Effizienz und Lebensdauer zu steigern und die Produktverantwortung im Recycling umzusetzen. Der Anteil deutscher Unternehmen am Weltmarkt liegt im Durchschnitt aller Wertschöpfungsstufen bei ca. 20%, der deutsche Solar-Maschinenbau hat Marktanteile bis über 50%. Mit der Innovationsallianz Photovoltaik will die Bundesregierung die erforderlichen



Bild 1: Aufdach Solaranlage mit PowerMax® Dünnschichtmodulen (Quelle: AVANCIS GmbH & Co. KG)

Anpassungsprozesse begleiten und dazu beitragen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Photovoltaik-Industrie mittel- und langfristig zu sichern und auszubauen.

Spitzentechnologie aus Deutschland: Dünnschicht-Photovoltaik

Zukünftig wird eine Mischung aus regenerativen Energien wie Solarenergie, Windkraft, Wasserkraft und Biomasse einen immer höheren Stellenwert in der Stromerzeugung erlangen. Auch die Photovoltaik wird ihren Beitrag hierzu leisten. Seit 2006 sind die Herstellkosten für Solarmodule bereits um 50% gesunken. Um jedoch wirtschaftlich konkurrenzfähig zu sein, müssen diese Herstellungskosten weiterhin kontinuierlich gesenkt werden. Möglichkeiten hierfür weisen die etablierte kristalline Silizium-Technologie und insbesondere Dünnschicht-Technologien durch vereinfachte Herstellung und minimalen Materialeinsatz auf.

In der Dünnschicht-Photovoltaik nimmt die Technologie aus dem Gemisch aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen, oder kurz CIGS, eine Sonderrolle ein: Auf kleinen Laborzellen werden Zellwirkungsgrade von mehr als 20% erzielt, auf mittleren Flächen Werte von über 17%. Diese Werte liegen weit über denen, die mit konkurrierenden Technologien erreicht werden. Sowohl die Prozesse als auch die Anlagentechnik sind für CIGS jedoch weit weniger standardisiert als für die anderen Technologien.

Innerhalb der Prozesskette ist es momentan noch erforderlich, das Vakuum für einen einzigen Prozessschritt, in dem die Pufferschicht hergestellt wird, zu verlassen. Daher erfordern CIGS Zellen derzeit noch einen sehr teuren und komplexen Herstellprozess. Durch eine Alternative zur Pufferschicht oder die Verwendung eines alternativen Materials könnte der Prozess daher signifikant vereinfacht werden. Als Material für die Pufferschicht setzt das heute verwendete, aber toxische Cadmium-Sulfid den Industriestandard. Neben der noch nicht optimalen Effizienz dieses Materials bedingt die Verwendung des Schwermetalls Cadmium eine aufwändige Abwasseraufbereitung. Die europäische Richtlinie zur Vermeidung von toxischen Substanzen, RoHS¹, ist ein weiteres Argument gegen die Verwendung dieses Materials.

Neuartige Puffermaterialien für Solarabsorber (NeuMaS)

Gesamtprojektziel innerhalb des Verbunds IROKESE ist die Darstellung eines Cadmium-freien Puffers mit einer schnellen, massen-tauglichen Technologie auf Produktionsniveau. Gleichzeitig sollen der Wirkungsgrad gesteigert und die Kosten durch Vereinfachung des Herstellablaufs reduziert werden. Dies ist gleichbedeutend mit einem entscheidenden Technologievorsprung der deutschen Photovoltaikindustrie. Das Projekt vereint in seinem Konsortium einen führenden deutschen Hersteller von Photovoltaikmodulen mit einem weltweit etablierten Anlagenproduzenten für die Photovoltaikindustrie und renommierten deutschen Experten für die CIGS Dünnschicht-photovoltaik auf Augenhöhe.

In einer ersten Projektphase wird eine Auswahl sowohl von gut untersuchten Prozesstechnologien als auch von innovativen Ansätzen stattfinden, die frühzeitig von einem Vergleich der konkurrierenden Technologien begleitet wird. Dabei werden nicht nur der Wirkungsgrad sondern insbesondere die Skalierbarkeit auf große Flächen, Ökonomie, Langzeitstabilität und RoHS-Konformität in den Vordergrund gestellt. Anhand der Ergebnisse des Vergleichs wird für die zweite Projektphase eine Zieltechnologie ausgewählt, für die dann im Rahmen des Projektes ein vollwertiger Demonstrator entwickelt werden soll.



Bild 2: Beschichtungsanlage, in-line verkettet mit Anlage für Fensterschicht (Quelle: [centrotherm photovoltaics AG](#))

¹ **RoHS**: Restriction of (the use of certain) **Hazardous Substances**